

**PREDIKSI LOKASI LAPTOP DALAM GEDUNG C LANTAI DASAR
MENGUNAKAN RSS DAN ALGORITMA NAÏVE BAYES**

oleh

Samuel Yanuar Rusli

NIM : 622010006



Skripsi

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Sistem Komputer

Fakultas Teknik Elektronika Dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Januari 2016



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Samuel Yanuar Rusli
NIM : 622010006 Email : Samuel.yanuar93@gmail.com
Fakultas : Teknik Elektronika dan Komputer Program Studi : Sistem Komputer
Judul tugas akhir : Prediksi Lokasi Laptop dalam Gedung C Lantai Dasar Menggunakan RSS dan Algoritma Naïve Bayes

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 23 Maret 2016

SAMUEL Y. RUSLI

Mengetahui,

BANU W. YOHANES

Hartanto



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Samuel Yanuar Rusli
NIM : 622010006 Email : Samuel.Yanuar93@gmail.com
Fakultas : Teknik Elektro dan Komputer Program Studi : Sistem Komputer
Judul tugas akhir : Prediksi Lokasi Laptop dalam Gedung C Lantai Dasar Menggunakan RSS dan Algoritma Naïve Bayes
Pembimbing : 1. Banu Wirawan Yohanes, M.CompSc
2. Hartanto Kusuma Wardana, M.T

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

1956

Salatiga, 23 Maret 2016



**PREDIKSI LOKASI LAPTOP DALAM GEDUNG C LANTAI DASAR
MENGUNAKAN RSS DAN ALGORITMA NAÏVE BAYES**

oleh

Samuel Yanuar Rusli

NIM : 622010006

Skripsi ini telah diterima dan disahkan

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

dalam

Program Studi Sistem Komputer

Fakultas Teknik Elektronika Dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga

Disahkan oleh

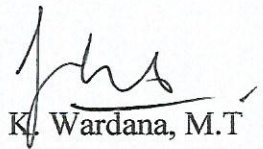
Pembimbing I

Pembimbing II



Banu W. Yohanes, M.CompSc

Tgl. 7-1-2016



Hartanto K. Wardana, M.T

Tgl. 7-1-2016

INTISARI

Received Signal Strength (RSS) saat ini sedang menjadi metode menarik yang digunakan pada prediksi lokasi. Penggunaan RSS ini memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan beberapa metode lainnya seperti *Radio Frequency Identifiers* (RFID), sensor ultrasonik, WiMAX, ataupun Bluetooth yang membutuhkan alat tambahan dalam penggunaannya. Adapun beberapa kelebihan dari penggunaan RSS antara lain seperti tidak dibutuhkannya sinkronisasi antara *transmitter* dan *receiver*, dan memungkinkan pengerjaan tanpa adanya peralatan tambahan.

Secara garis besar, terdapat dua fase pada proses prediksi lokasi yang dibuat yaitu fase *online* dan *offline*. Pada fase *offline* dilakukan proses *training* data untuk membentuk *database fingerprint*. *Database fingerprint* ini digunakan untuk menyimpan data pada titik-titik koordinat yang diletakkan pada Gedung C Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer UKSW. Data diambil dari tiga buah RSS masing-masing dari tiga *Access Point* (AP) pada setiap pengambilan data. Fase *online* yang disebut juga fase *testing* digunakan untuk menguji *database fingerprint* yang telah dibentuk pada fase *offline*. Pada fase ini akan dilakukan pengujian data dengan melihat rata-rata *error* antara jarak titik koordinat sebenarnya dengan titik koordinat hasil prediksi.

Dari beberapa tahap pengujian didapatkan hasil maksimal dari prediksi lokasi dengan menggabungkan data dari *database fingerprint* yang didapat dari log Netsurveyor dan dari *software* yang dibuat. Dengan 1157 data *training* dan 55 data pengujian, rata-rata error jarak dapat ditekan hingga 2,99m. Penyebab dari prediksi yang kurang baik disebabkan oleh kurangnya variasi pengambilan data dengan kondisi hari yang beragam.

ABSTRACT

Received Signal Strength (RSSI) is currently becoming an interesting method used in the location prediction. The use of RSS has several advantages compared with other methods such as Radio Frequency Identifiers (RFID), ultrasonic sensors, WiMAX, or Bluetooth which need additional tools in use. The advantages of using the RSS are no need for synchronization between the transmitter and receiver, and allows construction without additional equipment.

There are two phases belong to the location prediction process, online phase and offline phase. In the offline phase carried out the data training process to form a fingerprint database. The fingerprint database is used to store data in the coordinate points within the C Building of Faculty of Electronics Engineering and Computer SWCU. Data were taken from 3 kind of RSSes for each from 3 Access Points(APs) on every data retrieval. In the online phase, also called the testing phase, is used to test the fingerprint database that has been formed in the offline phase. This phase will test the data by looking at the average error between the actual distance of the point coordinates and the coordinates of the prediction results.

In several stages of data testing showed a maximum result of the location prediction by combining the data from the fingerprint database obtained from log Netsurveyor and software created. With 1157 training data and 55 testing data, the mean error distance can be reduced to 2,99 m. The cause of the bad predictions due to the lack of variety of data retrieval with the varied conditions.

KATA PENGANTAR

Sungguh hanya karena Tuhan Yesus Kristus dan semua kebaikan-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan syarat terakhir untuk dapat lulus dari Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana. Segala yang sudah dikerjakan tidak ada yang sia-sia.

Dalam proses penyelesaian ini banyak sekali pihak yang memberikan bantuan dalam bentuk materiil maupun moral, dan oleh semua bantuan yang diberikan maka skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak sekali terima kasih untuk kedua orang tua, Wahyudi Liantono Rusli dan Lusiana Aribowo, yang sudah terus mendukung dalam masa-masa susah maupun senang pada perkuliahan di Elektro ini dalam bentuk doa, materiil, dukungan, waktu, dan tenaga. Tak lupa juga mengucapkan terima kasih untuk adikku terkasih, Kezia Giovanni Rusli yang memberikan dukungan dan doa secara terus-menerus.

Terima kasih pula penulis sampaikan untuk bantuan yang sangat besar dari kedua dosen pembimbing, Bapak Banu W. Yohanes dan Bapak Hartanto Kusuma Wardana, dalam memberikan waktunya untuk membimbing dan mendorong penulis untuk segera menyelesaikan penulisan skripsi ini. Tak lupa penulis sampaikan ucapan terima kasih untuk Bapak Darmawan Utomo yang sudah memberikan ide dalam penulisan skripsi ini, serta Bapak Saptadi Nugroho yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Juga untuk segenap staff Tata Usaha FTEK, Mbak Rista, Mbak Yola, dan Mbak Ragil yang membantu mengarahkan dalam penyelesaian skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih..

Juga untuk sahabat-sahabat penulis, Fredic, Danny, Kenny, Keenan, yang sudah menjadi teman seperjuangan, penghibur, dan sahabat spesial dalam menempuh perkuliahan di FTEK. Teman-teman seperjuangan, Adit Sutriz, Samuel Tanu, Cahyo, Vires, Efra, Deny, Henry, Ivan, dan lainnya yang tidak dapat disebut satu per satu, yang banyak membantu semasa perkuliahan, pengerjaan tugas rancang, juga lomba pemrograman.

Serta kakak-kakak angkatan yang sudah membantu dalam proses belajar juga menjadi teman bermain, Budhi, Jecko, Mario, Tuing, Edo, Johny, dan Kevin. Serta masih banyak teman-teman lain yang tidak dapat penulis tuliskan semuanya.

Banyak sekali ucapan terima kasih yang ingin penulis ucapkan untuk Atleiya Julianita yang terus menemani sejak awal skripsi dikerjakan hingga skripsi ini selesai dikerjakan. Dukungan, dorongan, nasehat, hiburan, dan kesabaran yang telah diberikan ternyata tidak sia-sia sampai akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis ucapkan sekali lagi, terima kasih.

Yang terakhir penulis ucapkan banyak terima kasih kepada Fakultas Teknik Elektro dan Komputer khususnya Program Studi Sistem Komputer yang telah menjadi tempat belajar yang sangat baik semasa penulis berkuliah.

Penulis memohon maaf apabila terdapat kata-kata yang baik sengaja maupun tidak tertulis pada kata pengantar yang disampaikan, atau mungkin nama-nama yang belum penulis sebutkan. Akhir kata, penulis ucapkan “*Thanks God*”.

Salatiga, Januari 2016

Penulis,

Samuel Yanuar Rusli

DAFTAR ISI

INTISARI.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Tujuan	1
1.2. Latar Belakang.....	1
1.3. Gambaran Sistem.....	2
1.4. Spesifikasi Sistem.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. <i>Received Signal Strength Indication (RSSI)</i>	5
2.2. Teknik Prediksi Lokasi	6
2.3. Distribusi Gauss.....	6
2.4. Algoritma Naïve Bayes.....	8
BAB III PERANCANGAN.....	10
3.1. Perancangan <i>Database Fingerprint</i>	10
3.2. Perancangan <i>Software dan User Interface (UI)</i>	11
3.2.1. <i>Software Parser Data</i>	11
3.2.2. <i>Software Pengambilan Data</i>	13
3.2.3. <i>Software Pengumpul Data Testing</i>	15
3.3. Desain Permodelan Rapidminer	16
3.4. Perancangan Sketsa Gedung C FTEK UKSW	18
3.5. Cara Kerja Sistem	20
3.5.1. Koleksi Sinyal menggunakan Netsurveyor	20
3.5.2. Koleksi Sinyal menggunakan <i>Software Pengambilan Data</i>	22
3.5.3. Parsing XML ke Ms.Excel	23

3.5.4. Ekstrak Database ke Ms.Excel	24
3.6. Cara Kerja Keseluruhan.....	25
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	31
4.1. Proses Pengambilan Data dan Parsing Data	31
4.1.1. Pengumpulan Data melali Proses Parsing Log Netsurveyor.....	32
4.1.2. Pengumpulan Data melalui Penggunaan <i>Software</i> Pengambil Data.....	32
4.2. Pengujian Hasil Prediksi.....	33
4.2.1. Contoh Perhitungan Prediksi	34
4.2.2. Menggunakan Log Netsurveyor.....	37
4.2.3. Menggunakan <i>Software</i> Pengambil Data	39
4.2.4. Menggunakan <i>Database Fingerprint</i> Log Netsurveyor dengan <i>Software</i> yang dibuat	41
4.2.5. Analisis Hasil Pengujian Prediksi Lokasi	43
4.3. Analisis Jumlah Penggunaan 2 <i>Access Point</i>	46
4.4. <i>Cross Validation</i>	49
4.5. Interferensi Sinyal.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	54
A. CONTOH HASIL TRAINING DAN PREDIKSI	54
B. RATA-RATA ERROR JARAK DAN STANDAR DEVIASI UNTUK 2 <i>ACCESS</i> <i>POINT</i>	60
C. CONTOH HASIL PADA RAPIDMINER	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Bentuk umum Distribusi Gauss / Distribusi Normal	7
Gambar 3.1.	Tahapan Kerja Sistem Prediksi Lokasi	10
Gambar 3.2.	Block Diagram Sistem Kerja Parser	12
Gambar 3.3	User Interface Software untuk Parsing Data dari Log Netsurveyor	12
Gambar 3.4	Diagram Blok Proses Menambah Data dan Memberi <i>Data Testing</i>	13
Gambar 3.5	User Interface untuk software pengambilan data	14
Gambar 3.6	UI Software Testing	16
Gambar 3.7	Permodelan Prediksi Naïve Bayes dengan Rapidminer	17
Gambar 3.8	Sketsa Gedung C	18
Gambar 3.9	Koordinat dan Letak Access Point pada Gedung C Lantai 1 (1×1m)	19
Gambar 3.10	UI Netsurveyor	20
Gambar 3.11	Hasil Logging pada Netsurveyor pada file teks	21
Gambar 3.12	Hasil Logging pada Netsurveyor pada file XML	21
Gambar 3.13	Flowchart Tahap Persiapan	25
Gambar 3.14	Flowchart Fase Offline	26
Gambar 3.15	Flowchart Fase Online	27
Gambar 3.16	Flowchart Tahap Perbandingan dengan Software yang dibuat	29
Gambar 4.1	Contoh data yang dikumpulkan	31
Gambar 4.2	Data yang sama pada Log Netsurveyor	32
Gambar 4.3.	Arah Pergerakan Pengambilan Data Pengujian	33
Gambar 4.4.	Error Prediksi Pengujian (1) Log Netsurveyor	37
Gambar 4.5.	Error Prediksi Pengujian (2) Log Netsurveyor	38
Gambar 4.6.	Error Prediksi Pengujian (3) Log Netsurveyor	39
Gambar 4.7.	Error Prediksi Pengujian (1) Software Pengambil Data	40
Gambar 4.8.	Error Prediksi Pengujian (2) Software Pengambil Data	40
Gambar 4.9.	Error Prediksi Pengujian (3) Software Pengambil Data	41
Gambar 4.10.	Error Prediksi Pengujian (1) Gabungan	41
Gambar 4.11.	Error Prediksi Pengujian (2) Gabungan	42
Gambar 4.12.	Error Prediksi Pengujian (3) Gabungan	42

Gambar 4.13. Histogram Rata-rata Error Jarak Prediksi	44
Gambar 4.14. Histogram Standar Deviasi Hasil Prediksi	44
Gambar 4.15. Histogram Tingkat Akurasi Prediksi.....	45
Gambar 4.16. Rata-rata Error Jarak 2 AP dengan Log Netsurveyor	47
Gambar 4.17. Rata-rata Error Jarak 2 AP dengan Software Ambil Data	47
Gambar 4.18. Rata-rata Error Jarak 2 AP dengan Database Gabungan	48
Gambar 4.19. Rata-rata Error Jarak dengan 3 AP.....	48
Gambar 4.20 Pengaruh Jumlah Data Training dan Data Testing terhadap Rata-Rata Error Jarak Prediksi.....	50
Gambar 4.21 Pengaruh Jumlah Data Training dan Data Testing terhadap Akurasi Prediksi	50
Gambar 4.22 Tumpukan Sinyal pada Kanal 4 dan 11	51
Gambar B.1 Grafik FTEK-UKSW pada Log Netsurveyor	60
Gambar B.2 Grafik FTEK-UKSW pada Software Ambil Data	60
Gambar B.3 Grafik FTEK-UKSW pada Log Netsurveyor dan Software Ambil Data	61
Gambar B.4 Grafik BAYES-UKSW pada Log Netsurveyor	61
Gambar B.5 Grafik BAYES-UKSW pada Software Ambil Data	62
Gambar B.6 Grafik BAYES-UKSW pada Log Netsurveyor dan Software Ambil Data	62
Gambar B.7 Grafik FTEK-BAYES pada Log Netsurveyor	63
Gambar B.8 Grafik FTEK-BAYES pada Software Ambil Data	63
Gambar B.9 Grafik FTEK-BAYES pada Log Netsurveyor dan Software Ambil Data	64
Gambar C.1 Contoh Hasil Perbandingan Antara Koordinat Real dan Koordinat Prediksi.....	65
Gambar C.2 Contoh Distribusi Sinyal pada RSS_Ftek	66
Gambar C.3 Contoh Distribusi Sinyal pada RSS_Uksw	67
Gambar C.4 Contoh Distribusi Sinyal pada RSS_Bayes.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Database Fingerprint	11
Tabel 4.3	Rata-rata Error Jarak Prediksi	34
Tabel 4.3	Rata-rata Error Jarak Prediksi	34
Tabel 4.3	Rata-rata Error Jarak Prediksi	43
Tabel 4.4	Standar Deviasi Hasil Prediksi	44
Tabel 4.5	Persentase Akurasi Prediksi	45
Tabel A.1	Contoh Data Pengujian (1)	52
Tabel A.2	Contoh Data Pengujian (2)	53
Tabel A.3	Contoh Data Pengujian (3)	54